

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

Escola de Administração de Empresas de São Paulo

PROJETO DE PESQUISA

**Avaliação da exposição de risco das empresas brasileiras
de commodities sob incerteza macroeconômica**

ÁREA: Administração de Empresas (AE)

Linha de Pesquisa: Finanças Corporativas e Mercados Financeiros

Jian Xiaoli

Orientador: Prof. Dr. Hsia Hua Sheng

São Paulo

2008

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
1.1 COMPARAÇÃO VAR X CFAR.....	7
1.1.1 <i>Abordagem Bottom Up X Top Down</i>	8
1.2 ESTUDO DE CASOS COM APLICAÇÃO DO CFAR EM DIFERENTES SITUAÇÕES DE ANÁLISE	9
a) <i>Uma amostra de empresas não financeiras de todos os setores</i>	9
b) <i>Conglomerado norueguês Norsk Hydro</i>	12
c) <i>Setor de distribuição e geração de energia elétrica do Brasil</i>	14
d) <i>Empresa Geradora de Energia – AES Tietê S.A</i>	16
e) <i>Lojas Americanas S.A</i>	18
2. METODOLOGIA	21
3. RESULTADOS EMPÍRICOS.....	24
CONCLUSÃO	27
BIBLIOGRAFIA	28

Introdução

Atualmente, o agronegócio é a principal força da economia brasileira, responsável por aproximadamente 33% do Produto Interno Bruto (PIB), 42% das exportações e 37% dos empregos gerados em solo nacional (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2008). No entanto, um cenário internacional cada vez mais competitivo impõe desafios crescentes às empresas deste setor.

Os problemas relacionados ao risco de produção, tais como: dependência das condições climáticas, da tecnologia, além das exigências das políticas governamentais e incerteza dos fatores econômicos, são os principais desafios enfrentados pelas empresas do segmento agroindustrial. Além disso, também é importante notar a presença do risco de mercado cujo impacto direto no desempenho financeiro dessas organizações.

Entre outros riscos de mercado, risco cambial e risco da oscilação de preços das commodities são dois principais riscos que afetam os resultados das organizações brasileiras de agronegócios:

Risco cambial: de um lado, boa parte da receita das empresas de commodities está vinculada ao dólar, por outro muitas companhias estão expostas ao risco cambial associado às dívidas em moeda estrangeira.

Risco de preço: por ser um mercado altamente volátil e competitivo, as receitas das empresas de agronegócios dependem das oscilações dos preços das commodities no mercado internacional. Ao mesmo tempo, estes preços são fortemente influenciados pela demanda e produção mundial, como também da disponibilidade de substitutos.

Citando o exemplo do mercado de celulose, o preço de eucalipto (BEKP) nos

Estados Unidos, na Europa e na Ásia, respectivamente, têm flutuado desde U\$ 530, U\$ 510 e U\$ 480 por tonelada no primeiro trimestre de 2003 até altas de preços de U\$ 755, U\$ 720 e U\$ 670 por tonelada no terceiro trimestre de 2007 nessas respectivas regiões (ARACRUZ, 2008). Como resultado das variações de condições econômicas globais e de oferta e procura, os preços praticados no mercado internacional têm sido cíclicos e sujeitos às flutuações significativas ao longo do período (conforme ilustrado no gráfico abaixo).

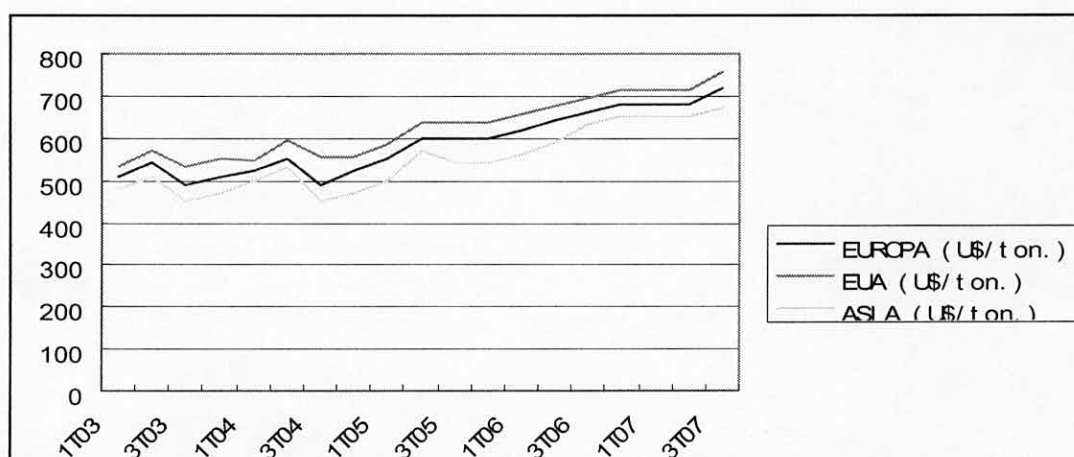


Gráfico 1: Evolução do preço de celulose

Fonte: Demonstrações Financeiras do VCP (Votorantim Celulose e Papel).

Diante das exposições de risco, as empresas procuram desenvolver ferramentas e medidas de tal forma que estas consigam administrar ativamente os riscos sob incerteza macroeconômica e garantir a estabilidade de seus negócios.

Tendo em vista a necessidade de avaliar, quantificar e gerenciar os riscos de mercado, vários estudos foram feitos nesse campo. Em 1993, a metodologia VaR (Value at risk) foi introduzida por JP MORGAN como um sistema quantitativo para medir riscos de mercado¹. Esta medida avalia o risco agregado de transações

¹ Maiores informações sobre VaR, ver Philippe Jorion, Value at Risk (Chicago: Irwin Professional Publishing, 1997).

financeiras e é freqüentemente usada na análise de risco das instituições financeiras.

Entretanto, uma vez que o controle de risco de mercado nas empresas não – financeiras é mais amplo que nas instituições financeiras, o qual não somente leva em conta a parte financeira revelada pelas demonstrações de resultado, como também riscos operacionais do negócio, diante desta complexidade de análise, a nova metodologia CfaR (Cash Flow at Risk - Fluxo de Caixa em Risco) como uma adaptação do VaR ao ambiente corporativo foi introduzida no artigo técnico do CorporateMetrics em 1999 (RiskMetrick Group, 1999).

Segundo este documento publicado por RiskMetrick, o CfaR é uma ferramenta de controle de risco de mercado que procura simular os riscos do fluxo de caixa futuro de uma empresa dentro de um intervalo de confiança predefinido, o qual complementa as deficiências da medida VaR e é mais apropriado para avaliar os riscos das organizações não financeiras.

Com a pesquisa prévia sobre o assunto tratado, foram identificados alguns estudos acadêmicos baseados na avaliação da aplicabilidade da metodologia CfaR. Em termos da publicação nacional, os trabalhos focavam a análise do desempenho das empresas do setor de energia, tais como: Securato (2004) fez um estudo sobre 25 distribuidoras de energia elétrica e Varanda Neto (2005) analisou a empresa AES Tietê S.A. A publicação referente ao estudo de caso da Lojas Americanas S.A (BERBERT, 2007) foi a mais recente sobre esse tema.

Percebe-se que, em relação às pesquisas acadêmicas sobre o uso do CfaR nos diferentes segmentos de negócio das organizações não-financeiras, ainda não há um estudo específico feito no campo do agronegócio. Identificando essa lacuna, o objetivo do presente trabalho é aplicar o modelo CfaR para avaliar o desempenho

das empresas de commodities, procura-se investigar principalmente a questão de sensibilidade dos fatores de risco de mercado em relação ao fluxo de caixa dessas organizações.

A metodologia do presente trabalho tende a seguir o artigo do Securato (SECURATO, 2004). A pesquisa inicia com coleta de dados financeiros das empresas de commodities, tais como: VCP, SUZANO e ARACRUZ. Em seguida, procura definir as variáveis do estudo, a partir daí, constroi-se o modelo de regressão múltipla proposto. Com a metodologia CfaR, baseado nos resultados de regressão, é possível medir o impacto da volatilidade macroeconômica e oscilações dos fatores de riscos de mercado sobre a variação do fluxo de caixa da empresa.

A contribuição deste trabalho está na avaliação da eficiência do CfaR, medida de gerenciamento de risco de mercado para as empresas não financeiras, e propor recomendações para que as empresas brasileiras de commodities possam reduzir os riscos de perda devido à mudança adversa nos fatores de risco de mercado.

1. Referencial Teórico

A complexidade do mercado financeiro aliada a um cenário econômico de volatilidade crescente na década de 90 tornam-se fundamentais para o desenvolvimento de novas técnicas e ferramentas de gestão de risco. Neste contexto, o uso do sistema quantitativo para a medição de risco de mercado começou a se difundir após a divulgação do documento RiskMetrics pelo JP Morgan em 1994, com a criação de uma nova metodologia de gestão de risco denominado Value-at-risk (VaR).

De acordo com Jorion (1997), O Value at risk (VaR) é uma medida que expressa de forma probabilística as variações esperadas de uma carteira de ativos. O VaR de um portfólio é definido como a perda máxima esperada num determinado horizonte de tempo, dado a um certo nível de confiança. Este modelo permite ao usuário identificar a exposição da carteira (ativos e passivos financeiros da empresa) a cada fator de risco. Nota que devido à exigência de liquidez das instituições financeiras, o período da análise via metodologia VaR é diário ou semanal e o estudo foca o valor presente dos ativos.

A vantagem de usar o VaR está na possibilidade de integrar o total risco da carteira do mercado, com isso, o VaR é indicado para avaliar o risco de fundos de investimento e a mesa de operações dos bancos, sendo assim, o conceito e a metodologia do Value-at-risk (VaR) foi bastante difundido nas instituições financeiras. Entretanto, o VaR não é uma medida adequada para avaliar a exposição de risco das organizações não financeiras, uma vez que na tentativa de adaptação do VaR ao ambiente corporativo foram reveladas certas deficiências, tais como: não abordar o

estudo da variabilidade de fluxo de caixa das empresas e o horizonte de tempo de análise se restringe em um dia ou uma semana.

Visto isso, Cash flow at risk (Cfar), como uma métrica complementar ao Var, desenvolvida pelo CorporateMetrics (RiskMetriks Group, 1999) e posteriormente aprimorada pela consultoria National Economic Research Associates (NERA) em 2000, é mais indicada para avaliar o resultado das organizações não financeiras. A aplicação deste modelo está na necessidade de estimar relações econométricas entre os fatores de risco e o fluxo de caixa, mostrando como e quanto as oscilações dos principais fatores de risco de mercado (juro, cambio, inflação, preço etc.) podem afetar o fluxo de caixa projetado da empresa.

Ainda vale mencionar, o Cfar consiste não somente nas análises tradicionais de cenários como também engloba as questões de sensibilidade das variáveis independentes. Os pesquisadores do BM&F (BIGNOTTO, BAROSSO-FILHO e SAMPAIO, 2004) afirmam que a metodologia Cfar é também vantajosa para fazer previsões para o fluxo de caixa das organizações produtivas. A implementação de políticas internas que permitam avaliar, quantificar e gerenciar os riscos de mercado, como a metodologia CfaR, é de extrema importância para um empreendimento do setor de commodities.

1.1 Comparação VAR x CfaR

Pode-se encontrar uma definição formal para o VaR e o CfaR em La Rocque e Lowenkron:

“Def.: **Value-at-risk(VaR)**: Perda potencial do valor de uma carteira num determinado horizonte de tempo a um nível de significância de $a\%$ (confiança de $(1-a\%)$). Ele refere-se à expectativa de variação do valor de mercado de uma data para

outra. Matematicamente, o VaR de 1 dia e (1-a)% de confiança é definido como o número que faz com que : $\Pr(P_t - P_{t-1} \leq \text{VaR}) = a\%$. ” (LA ROCQUE e LOWENKRON, 2004,p.4)

“Def.:**Cash-Flow-at-risk(CfaR)**: Valor mínimo de um fluxo de caixa numa determinada data (T) no futuro, a um nível de significância de a% avaliado com as informações disponíveis hoje (t). Equivale ao a-ésimo percentil da distribuição de probabilidade do fluxo em questão numa determinada data no futuro. Tem-se um enfoque de médio/longo prazo e de fluxo de caixa ao invés de valor. Matematicamente, o CfaR da data T analisado em t a (1-a)% de confiança é definido como o número que faz com que : $\Pr(\text{CashFlow}_t \leq \text{CfaR}/t) = a\%$.” (LA ROCQUE e LOWENKRON, 2004,p.11)

1.1.1 Abordagem Bottom Up X Top Down

Segundo Stein, Usher & Lagattuta (2000), o método bottom-up como o padrão de estimação do VaR tem um bom desempenho nas empresas financeiras. Este método inicia pela enumeração dos ativos dos bancos e identificação de cada origem de risco, em seguida, os riscos expostos (choques em taxa de juros, risco de crédito, variação cambial) são quantificados e, por fim, estes riscos são agregados e associados ao portfólio do banco.

No entanto, visto um conjunto de riscos de alta complexidade de identificação e quantificação presentes nas organizações não-financeiras, Stein, Usher & Lagattuta desenvolveram uma nova modelagem tipo top-down, denominada *Comparables Cash Flow at risk*, a fim de atender uma necessidade de análise mais abrangente sobre empresas produtivas.

Na visão do autor, o diferencial do CfaR está no ponto de que esta metodologia se inicia com a consolidação dos efeitos combinados de todos os riscos enfrentados pela empresa. Após este procedimento, a análise é feita focando diretamente a volatilidade do variável dependente² em particular, partindo dos seus valores

² O variável dependente refere-se ao fluxo de caixa da empresa. A análise da metodologia CfaR foca diretamente na variabilidade do fluxo de caixa da empresa utilizando seus valores históricos para estimar a oscilação do

históricos.

A seguir, apresenta-se um quadro de resumo de comparação entre VaR e CfaR:

	VaR	CfaR
Período da análise	Diário/Semanal	Trimestral/ Anual
Valor da análise	Valor Presente dos ativos	Valor Futuro de Fluxo de Caixa
Exposição de risco	Carteira de Ativos	Fluxo de caixa
Aplicação	Instituições Financeiras	Organizações Não Financeiras
Metodologia	Bottom Up	Top Down

Quadro 1 – Resumo de comparação VaR x CfaR

Fonte: elaboração própria

1.2 Estudo de Casos com Aplicação do CfaR em diferentes situações de análise

Sob o tema aplicação de metodologia de gestão de risco nas organizações não financeiras baseada no CfaR, existem já alguns estudos acadêmicos concluídos. A seguir serão apresentados os principais estudos e resultados alcançados sob a adaptação desta metodologia em diferentes setores de análise:

a) *Uma amostra de empresas não financeiras de todos os setores.*

- *Stein, Usher & Lagattuta (2000)*

Este é o primeiro artigo publicado sobre o tema CfaR no conhecimento internacional, sua análise foca testar três importantes razões para a utilização deste método. Elas são:

desempenho futuro .

- Permitir o melhor gerenciamento de risco da empresa.
- Identificar a possibilidade de perda de uma determinada estrutura de capital.
- Ajudar na gestão de expectativa dos investidores quanto à volatilidade de rendimento.

A idéia central deste artigo procura aplicar a metodologia Cfar para avaliar os resultados das empresas não financeiras. As informações financeiras das empresas são extraídas a partir do banco de dados *Compustat*³ e o modelo foi construído baseado em séries do EBITDA para calcular CfaR.

Devido ao grande número de amostras existentes, foram definidos quatro tipos de variáveis, que são mais fortemente associadas à volatilidade de erros de previsão, para classificar e agrupar os dados. Essas variáveis são: valor de mercado; rentabilidade, medida pela divisão entre o valor médio do EBITDA/ativos nos últimos quatro trimestres; risco de fluxo de caixa das indústrias e volatilidade de preço das ações.

Com o objetivo de eliminar a heterogeneidade de cada variável, as amostras foram agrupadas de acordo com características definidas. No primeiro momento, divide-se toda a amostra conforme seu valor de mercado em três níveis (baixo, médio e alto); a seguir, subdivide os três grupos existentes em três tipos de rentabilidade, o resultado são nove subgrupos, estes serão divididos em três com relação ao nível de risco de fluxo de caixa das indústrias; por último, esses 27 grupos serão divididos novamente de acordo com diferentes tipo de volatilidade de preço das ações, formando um total de 81 subgrupos. Os autores esperam com esta divisão, os erros de previsão provêm de um grupo de empresas relativamente homogênia, resultado

³ Compustat é uma base de dados internacional, especializada nas áreas de estratégia, finanças e métodos quantitativos, este é elaborada pela Standard&Poors. Maiores informações disponíveis no site: <http://www.standardandpoors.com> |

das características mais próximas ou semelhantes.

O último procedimento é ordenar os valores dos erros de previsão das empresas de cada subgrupo, criando um conjunto de números que representa a distribuição de probabilidade do fluxo de caixa dessas empresas. Segundo o exemplo dado no texto, a respectiva classificação da empresa Coca Cola, Dell e Cygnus de acordo com a divisão do subgrupo são: Coca (3,3,1,1), Dell (3,3,3,3) e Cygnus (2, 1, 3,3). (3 indica o nível mais alto e 1 indica o nível mais baixo).

O resultado da regressão foi Coca (-1,46), Dell (-6,63), Cygnus (-14,41) em previsão trimestral e Coca (-5,23), Dell (-28,50), Cygnus (-47,31) em previsão anual. Isso reflete que ao nível de significância de 5% de ocorrência de choques negativos, EBITDA do Dell sofrerá uma queda de \$ 28,50 para cada \$ 100 de ativos no período de um ano.

Além disso, também foi citado neste artigo a possibilidade de aplicar a metodologia CfaR para avaliar as empresas de uma única indústria, o exemplo dado foi da Indústria de eletricidade. Foram selecionadas aproximadamente 100 empresas de eletricidade com código SIC 4911 e 4931, e criar o erro de previsão somente para esta indústria com o período de análise entre 1990 e 1999 . A seguir, dividem-se os dados em três períodos (começo da década de 90, meado da década de 90 e final da década de 90) e o resultado da regressão foi (-1,80) para começo dos anos 90, (-2,11) para meado dos anos 90 e (-3,30) para final dos anos 90.

Analisando os dados somente do final da década de 90, as tendências gerais identificadas a partir da íntegra amostra de base de dados COMPUSTAT refletem as realidades do setor de eletricidade, caracterizado por maior volatilidade do fluxo de caixa com baixa rentabilidade e alta volatilidade de preço das ações.

Baseados nos resultados obtidos, os autores reconhecem e afirmam a aplicabilidade da metodologia CfaR. Este é um instrumento bastante útil para avaliar o desempenho das empresas, pois em primeiro lugar, é possível analisar diretamente a variabilidade do fluxo de caixa; em segundo, este modelo é não paramétrico, evita-se o pressuposto de que os choques do fluxo de caixa são normalmente distribuídos, ao mesmo tempo, este modelo é facilmente aplicável para a análise de qualquer número de empresas não financeiras.

b) Conglomerado norueguês Norsk Hydro

- *Andrén N., Jankensgard H. & Oxelheim L. (2005).*

Os autores iniciam a pesquisa mostrando os desafios de mercado sob a incerteza do cenário macroeconômico. Segundo esse texto, a valorização cambial faz com que o preço dos produtos torne-se mais caro no mercado mundial, prejudicando o comportamento de compra do consumidor diante de um ambiente desfavorável, o que pode causar grandes perdas para as empresas e por em risco suas atividades operacionais. Além disso, este efeito ainda afeta a taxa de juros no mercado, influenciando o nível de despesa financeira e de novos investimentos corporativos.

Diante das flutuações macroeconômicas e oscilações de mercado, o CfaR é visto como a ferramenta capaz de estimar o nível de risco do fluxo de caixa das empresas. Esta medida fornece informações para avaliar o impacto da volatilidade macroeconômica e o risco de mercado versus outras fontes de volatilidade em relação ao fluxo de caixa.

Também neste artigo, foi sugerido o uso do CFaR junto à análise MUST como um

instrumento que oferece a estrutura adequada para medir as exposições corporativas aos riscos macroeconômicos. Visto que a união da análise MUST no contexto CFaR fornece séries respostas para as questões como: proporção de vendas em moeda local ou estrangeira; custo de produção e compras; poder de barganha do fornecedor e consumidor; sensibilidade de preço, taxa de juros e a estrutura da posição financeira.

Para demonstrar a aplicabilidade do CfaR, foi feito um estudo específico para analisar os resultados do grupo *Norsk Hydro*, com o objetivo de investigar a exposição de risco de mercado de três principais segmentos de atuação dessa empresas (Petróleo, Alumínio e Agronegócio-Fertilizantes).

A pesquisa usa-se EBITDA como o variável alvo, uma vez que o EBITDA considera apenas as atividades operacionais da empresa, com isso poderá analisar o fluxo de caixa pré-hedging da empresa sem considerar as despesas financeiras. Os dados da pesquisa foram extraídos de resultados financeiros entre o primeiro trimestre de 1996 e último trimestre de 2003.

A primeira etapa da pesquisa consiste na identificação de variáveis macroeconômicas e de mercado que sejam relevantes para influenciar o desempenho da empresa. Baseados nos estudos, foram identificados os seguintes fatores de risco comercial para Norsk Hydro: *Preço dos commodities, Taxa de cambio, Inflação e Taxa de juros.*

Os autores assumem que todas as variáveis podem ter mudanças imprevistas, assim, a taxa forward pode ser usada para a previsão de mercado.

Para estimar a exposição ao risco, foi usada análise MUST a partir dos dados: EBITDA, preço de commodities, câmbio, juros e inflação (média trimestral entre 1996

e 2003), como também o programa @RISK para rodar as variáveis a fim de estimar a variância e a covariância de fatores de risco.

O resultado da pesquisa mostra que 95% de evidências indica o fluxo de caixa esperado do *grupo HYDRO* estaria maior que NOK 2030Mn e apenas 5% de evidências indica que o fluxo de caixa varia abaixo de NOK 11, 678Mn. Dado pelo R^2 , 62% da variação do fluxo de caixa é explicada pelo risco macroeconômico e de mercado.

O texto conclui que a etapa inicial de um instrumento de gestão de risco é quantificar a exposição do fluxo de caixa aos riscos de mercado. O CfaR estimado pode fornecer as informações úteis para calcular o hedge adequado à empresa e evitar as perdas devido às eventuais variações econômicas.

A seguir, serão apresentados alguns trabalhos nacionais sobre as aplicações do CfaR (fluxo de caixa em risco):

c) Setor de distribuição e geração de energia elétrica do Brasil

- *Perobelli F.F.C & Securato J.R. (2004)*

Este trabalho visa aplicar um modelo econométrico (CfaR) a medir o fluxo de caixa em risco das empresas de distribuidoras de energia elétrica no Brasil, tendo enfoque no estudo da probabilidade da empresa não dispor de recursos para honrar seus compromissos em determinadas datas futuras de pagamento.

Segundo os autores, a metodologia CfaR consiste na estimação de equações que relacionam as variações no fluxo de caixa da empresa (identificada como variável dependente) e variações nos fatores de risco (variáveis independentes).

Devido às limitações de dados financeiros disponíveis, o estudo propôs o uso de Dados em Painel com o objetivo de aumentar o volume de amostras para a análise. A seguir, será aplicado VARM (vetores auto-regressivos) para estimar o comportamento médio esperado dos fatores de risco macroeconômico e SMC (simulação de Monte Carlos) para simular cenários para os fatores de risco macroeconômicos.

Nessa pesquisa, foram observadas 25 empresas brasileiras de distribuidora de energia elétrica, extraíndo os dados em base trimestral desde 1ºT/95 até 4ºT/02 a partir dos balanços disponíveis no CVM para simular o CfaR do 1ºT/03 e 2ºT/03.

Embora haja diversos fatores macroeconômicos que podem influenciar o resultado do negócio, por meio da estimação em painel, foram identificados os seguintes fatores de risco do fluxo de caixa livre (variáveis explicativas independentes não gerenciáveis): produção industrial -ProdInd, IGPM, Selic, Ptax e Cbond, todos em % trimestrais.

Após a identificação dos dados e o uso da metodologia CfaR para o efeito de cálculo, o resultado do trabalho chegou a demonstrar a probabilidade de cada empresa apresentar um fluxo de caixa livre, confirmando a aplicabilidade do CfaR.

Por fim, este artigo ressalta que apesar das contradições da análise de sensibilidade convencional, o modelo *Cash flow at risk* é capaz de avaliar o impacto dos choques correlacionados, prevendo a média condicional dos fatores de risco e de sua relação com as contas do fluxo de caixa. No entanto, este modelo ainda apresenta limitações. Uma vez que não há garantia de que será sempre possível estimar o comportamento futuro dos fatores de risco via modelos auto-regressivos. Além disso, quando o horizonte temporal for de prazos mais longos, há restrições à

eficácia deste modelo. Por último, como os modelos são baseados em informações passadas, estes não são capazes de prever choques inéditos que prejudiquem o resultado da empresa.

É importante ressaltar que a metodologia de aplicação CfaR utilizada neste artigo contribua como a base fundamental para a realização da vigente pesquisa de análise de riscos das empresas brasileiras de commodities.

d) Empresa Geradora de Energia – AES Tietê S.A

- *Varanda Neto J.M. (2005)*

Diferente da análise setorial proposta por *Perobelli F.F.C & Securato J.R. (2004)*, Varanda Neto faz um estudo pontual para avaliar o risco de fluxo de caixa operacional da empresa geradora de energia “AES Tietê SA.”

Para analisar a variação do fluxo de caixa, foi elaborado um fluxo de caixa ajustado (similar ao método indireto, mas utiliza a função da demanda em vez do lucro líquido) para calcular séries de variáveis importantes.

O estudo foi baseado nas demonstrações financeiras da AES Tietê entre 1999 a 2003 para estimar os números do CfaR, Ear e EBITDA de 2004.

Sob a análise da questão, foram identificadas seis variáveis aleatórias com distribuição normal que podem impactar o desempenho operacional do fluxo de caixa. Estes são: IGP-M, CDI, TR, IPCA, PTAX e Preço MAE. Antes da execução da SMC, foi feita uma simulação de volatilidade e correlação entre cada um dos fatores de risco mencionados acima (exceto Preço MAE). No entanto, como as variáveis

econômicas – financeiras possuem um alto grau de correlação (mostrado na simulação de volatilidade e correlação), é indispensável os ajustes de correção. Este se refere à correção efetuada pela decomposição de Cholesky para os fatores de risco com o objetivo de evitar a alta correlação entre as variáveis.

Depois deste procedimento, foi construída uma matriz que relacione as principais operações da empresa AES Tietê (Demanda, Aplicações Financeiras, CESP II, CESP III e Eletrobrás) com as variáveis aleatórias (fatores de risco: IGP-M, Q demandada, CDI, USD, TR e IGP-DI) que determinam seus valores contábeis resultantes dessas oscilações.

Fora isso, na visão do autor, para uma empresa não financeira, além do CfaR, poderia também utilizar uma metodologia adicional denominada Ear. O CfaR é usado para monitorar a caixa, enquanto o Ear (Earnings at risk – ganhos em risco) representa o lucro líquido que a empresa poderá apresentar em determinado instante futuro no tempo, este é usado para avaliar estados possíveis do lucro líquido da empresa. Ambos são importantes para que os gestores da empresa tomem decisões seguras baseadas nas informações disponíveis.

O resultado mostra que a variação da Caixa (CfaR) da AES Tietê durante o ano 2004 seria maior que R\$ 35.798, o Ear seria no mínimo R\$ 213.662 e EBITDA seria R\$ 709.487 com 97,5% de evidência. Quando se confere com os números reais do exercício 2004, embora seja verificada uma discrepância entre o que foi apresentado pelo modelo de simulação e o que ocorreu na empresa (a real variação de caixa da empresa foi R\$ 223.236, lucro líquido R\$ 291.512, e EBITDA R\$ 776.500) devido às limitações do modelo e os cenários de stress, no entanto, o resultado da pesquisa CfaR revelou a positiva condição financeira da empresa, o que também foi

comprovado pelo desempenho da elevação do preço das ações neste ano.

e) Lojas Americanas S.A

- *Rebert L.J.S & Perobelli F.F.C. (2007)*

Para a análise da empresa Lojas Americanas S.A com utilização da ferramenta Cash-Flow-at-Risk, foram extraídos os dados financeiros entre o quarto trimestre de 1998 e o quarto trimestre de 2005 a fim de calcular o Cfar dos três primeiros trimestres de 2006.

Neste texto, a definição do fluxo de caixa como variável dependente é o resultado da Receita Líquida deduzida dos custos das Mercadorias Vendidas e das Despesas Operacionais e somada ao Resultado Financeiro do período da análise.

As variáveis independentes foram estimadas por meio da utilização do software Forecast Pro Windows, as mais relevantes são: Consumo Família, Ptax, Taxa Selic, Tnote(Taxa de juros norte americana % anual).

Para o cálculo da receita da empresa, além das variáveis explicativas que compõem a regressão, ainda foi inserida no modelo uma variável Dummy Td4, com o objetivo de adaptar a sazonalidade de venda das Lojas Americanas, uma vez que o faturamento deste empreendimento apresenta considerável aumento nas épocas de natal e alguns feriados nacionais.

O resultado da regressão mostra que o consumo família e Td4 são positivamente relacionados à receita líquida, quando aumenta o consumo família, por ser uma rede de varejo, o faturamento da empresa também aumenta; por outro lado, as variáveis como Ptax, Selic e Tnote são vistas como fatores indiretamente proporcionais à receita líquida e indicam uma relação negativa.

A distribuição de probabilidade de fluxo de caixa é gerada pela regressão e, o custo de mercadoria vendida, as despesas operacionais e o resultado financeiro são estimados via análise vertical da receita líquida. Com isso, elabora-se a projeção do fluxo de caixa.

De acordo com o resultado da pesquisa, o fluxo de caixa real do primeiro , segundo e terceiro trimestre de 2006 são respectivamente R\$27,116; R\$11,858; R\$134,705 e o fluxo de caixa projetado é R\$15,251; R\$28,860; R\$32,692 para o respectivo período.

A partir do resultado da projeção, é visível que quanto maior o horizonte de previsão, maiores são os erros do modelo, como foi o resultado do terceiro trimestre de 2006. No entanto, os resultados do CfaR indicam claramente estável situação financeira da empresa , o que comprova também o bom desempenho operacional da Lojas Americanas durante o período de análise. O texto conclui que o CfaR serve como uma ferramenta com embasamento estatístico que pode ajudar os analistas a tomarem decisões estratégicas da empresa.

A seguir, apresenta-se um quadro resumo dos casos de estudo:

Autor	Caso de Estudo	Período de dados	Ano de publicação
<i>Stein J.C., Usher S. E. & Lagattuta D.</i>	Uma amostra do Banco de dados Compustat que engloba as empresas de todos os setores	Trimestral 1994-1999	2000
<i>Andrén N., Jankensgard H. & Oxelheim L.</i>	Norsk Hydro	Trimestral 1996-2003	2005

<i>Perobelli F.F.C & Securato J.R.</i>	Setor de distribuição e geração de energia elétrica do Brasil	Trimestral 1995 – 2002	2004
<i>Varanda Neto J.M.</i>	AES Tietê S.A	Anual 1999 – 2003	2005
<i>Rebert L.J.S & Perobelli F.F.C.</i>	Lojas Americanas S.A	4ºtrimestre 1998 a 4ºtrimestre 2005	2007
<i>Sheng H.H , Cristiane K. & Paulo H.Jr.</i>	VCP, ARACRUZ e SUZANO	4ºtrimestre 2000 a 4ºtrimestre 2006	2008

Quadro 2: Quadro resumo dos casos de estudo

Fonte: Elaboração Própria

2. METODOLOGIA

Diante das abordagens teóricas sobre o tema proposto e diferentes casos de estudos a comprovar a aplicabilidade da metodologia CfaR como uma medida apropriada de gestão de risco para as empresas não financeiras, o presente trabalho procura focar o estudo especificamente na avaliação de gestão de risco das empresas brasileiras do segmento agroindustrial. A metodologia utilizada para o cálculo do CfaR consiste em seguintes etapas:

1. Escolher o setor da análise e as amostras de teste:

Para o presente estudo, as empresas do setor papel e celulose foram escolhidas como as amostras de teste para a avaliação da metodologia CfaR. A escolha deste setor se deve principalmente à crescente demanda internacional dos produtos e à importância dos comércios de papel e celulose nas atividades agronegócios do país.

VCP, SUZANO e ARACRUZ, por apresentar sólida participação neste setor e ter a disponibilidade de dados históricos confiáveis, são as três empresas escolhidas para a análise.

Os dados da empresa foram extraídos do ITR – Boletim de Informações Trimestrais da CVM, que contém as demonstrações financeiras das empresas de capital aberto de todo território nacional. O período de análise está compreendido entre o primeiro trimestre de 2000 a quarto trimestre de 2007, totalizando 32 trimestres, o que significa 32 séries numéricas.

2. Definir as variáveis de estudo, subdividindo-as em variáveis dependentes (fluxo de caixa) e variáveis independentes (fatores de risco macroeconômicos e do próprio

negócio).

Neste trabalho, o EBITDA foi utilizado como medida de avaliação do CfaR, uma vez que o EBITDA considera apenas as atividades operacionais da empresa, a partir do qual, é possível analisar o fluxo de caixa pré-hedging da empresa sem considerar despesas financeiras.

Além de considerar EBITDA como variável dependente do modelo de avaliação de risco proposto, as variáveis independentes levam em consideração os preços da celulose e os preços do papel publicados nas demonstrações financeiras dessas empresas. Ao mesmo tempo, para medir a influencia de riscos de mercado, também foram incluídos os indicadores como PTAX, IPCA e SELIC a fim de identificar o impacto dessas variáveis explicativas à variação do EBITDA.

3: Construir o modelo de regressão:

Em seguida, utiliza-se o modelo de regressão linear múltipla como o modelo funcional que mede o impacto de cada fator de risco no fluxo de caixa, desta forma, construi-se o modelo de regressão a seguir:

$$\Delta\text{EBITDA} = \alpha + \beta_1 \cdot \Delta\text{Celulose} + \beta_2 \cdot \Delta\text{Papel} + \beta_3 \cdot \Delta\text{PTAX} + \beta_4 \cdot \Delta\text{IPCA} + \beta_5 \cdot \Delta\text{SELIC}$$

Nota que o processo de seleção de variáveis nos modelos de regressão linear múltipla baseia-se no procedimento *Backward*. Este procedimento consiste em partir do conjunto total de variáveis iniciais e remover as variáveis menos significativas estatisticamente, uma de cada vez, até se obter um conjunto de variáveis suficientemente significativos. O processo inicia-se pela checagem da significância dos coeficientes da regressão, a variável cujo coeficiente apresenta maior *p-valor* correspondente é retirada e o modelo será re-estimado. Desta forma, o procedimento

segue até que todas as variáveis explicativas tenham coeficientes significativos, atendendo o requisito pré-estabelecido de 5% de nível de significância para os parâmetros do modelo de regressão proposto.

4. Projetar os fatores de risco e analisar os resultados de regressão.

A última etapa deste trabalho será a análise dos resultados de regressão. A partir dos dados disponíveis, espera-se alcançar os objetivos iniciais propostos que é a avaliar a metodologia CfaR como medida de gestão de risco para as empresas do setor de agronegócio.

3. RESULTADOS EMPÍRICOS

Os resultados de regressão linear múltipla para a variação do EBITDA de cada uma das três empresas, seguindo o procedimento backward, são apresentados a seguir:

a) O modelo estimado para a empresa ARACRUZ é dado por:

$$\Delta Ebitda = 0,0287 + 1,146 \cdot \Delta Preço_celulose + 1.4687 \cdot \Delta PTAX$$

TABELA 1: Modelo de regressão linear múltipla para a empresa ARACRUZ.

VARIABLE	COEFFICIENT	STDERROR	T STAT	P-VALUE
Preco_celulose	1.14612	0.376164	3.047	0.00489 ***
PTAX_final	1.46870	0.286170	5.132	0.00002 ***

Fonte: elaboração própria

b) O modelo estimado para a empresa VCP é dado por:

$$\Delta Ebitda = - 0.0000071 + 0.4641 \cdot \Delta celulose + 0.5241 \cdot \Delta Papel + 0.5440 \cdot \Delta PTAX$$

TABELA 2 : Modelo de regressão linear múltipla para a empresa VCP

VARIABLE	COEFFICIENT	STDERROR	T STAT	P-VALUE
Celulose	0.464131	0.222572	2.085	0.04628 **
Papel	0.524106	0.186196	2.815	0.00883 ***
PTAX_final	0.543996	0.185586	2.931	0.00665 ***

Fonte: elaboração própria

c) O modelo estimado para a empresa SUZANO é dado por:

$$\Delta Ebitda = 0.01803 + 0.6953 \cdot \Delta \text{Papel} + 0.6879 \cdot \Delta \text{PTAX}$$

TABELA 3 : Modelo de regressão linear múltipla para a empresa SUZANO.

VARIABLE	COEFFICIENT	STDERROR	T STAT	P-VALUE
Papel	0.695301	0.221380	3.141	0.00386 ***
PTAX_final	0.687953	0.219381	3.136	0.00391 ***

Fonte: elaboração própria

Diagnóstico dos resultados de regressão:

A partir dos resultados da regressão, identifica-se a importante participação da variável PTAX (taxa cambial) nos resultados das três empresas. Vale ressaltar que os preços de commodities no mercado internacional são praticados em dólar, sendo boa parte de receita das empresas de commodities está vinculada à moeda estrangeira, dessa forma, qualquer oscilação da taxa de câmbio pode afetar fortemente o fluxo de caixa dessas organizações e seus resultados de operações.

Conforme ilustrado nesse modelo, também se percebe que as variações nos preços de papel mostram grandes influências nas variações do EBITDA de SUZANO e VCP, entretanto, o impacto das variações no preço da celulose aparecem somente nos modelos da VCP e ARACRUZ. Resultado bem próximo do Sheng (2008).

Por ser um mercado altamente volátil e competitivo, os resultados da regressão comprovam que o desempenho operacional das empresas de agronegócio dependem fortemente das oscilações de preços de commodities praticados no mercado internacional. No entanto, a ausência das variações no preço da celulose do

modelo de regressão apresentado para a empresa SUZANO causa estranhamento, uma vez que em 2008, SUZANO se coloca entre os dez maiores produtores de celulose de mercado do mundo e a segunda maior produtora de celulose de mercado de eucalipto (SUZANO, 2008). Adicionalmente, os resultados apresentados nos relatórios anuais da SUZANO mostram a evidência impacto da oscilação do preço de celulose sobre os resultados da empresa.

Uma das possíveis justificativas para este estranho resultado, a exclusão dos preços da celulose sobre a influencia dos resultados de fluxo de caixa da empresa, seria a multicolinealidade. Neste trabalho, o modelo foi construído a partir da hipótese de ausência de correlação entre as variáveis explicativas, no entanto, os preços de celulose e de papel, por serem produtos do mesmo segmento de negócio, apresentam fortes correlações entre suas oscilações, o problema de multicolinealidade presentes pode ser uma das justificativas para o resultado deste modelo.

CONCLUSÃO:

Os resultados provenientes do CfaR indicam a forte relação da variação da taxa cambial e preço dos commodities sobre os resultados das três empresas em análise: ARACRUZ, VCP e SUZANO. O modelo proposto no vigente estudo, devido à sua simplicidade de implementação e de fácil compreensão, pode servir como mais uma ferramenta com embasamento estatístico para avaliação dos riscos das empresas de commodities, bem como das organizações não financeiras em geral.

A utilização desta metodologia de análise pode também auxiliar os gestores e os analistas de mercado a identificarem de forma mais explícita os riscos expostos das empresas. Uma vez que as exposições ao risco da empresa estejam identificadas e quantificadas, conforme o presente estudo, o próximo passo importante é procurar melhor alternativa de gestão de risco para garantir melhores resultados dessas empresas.

É importante ressaltar que embora o modelo proposto demonstre ser útil aos gestores para avaliar o impacto dos fatores de riscos macroeconômicos sobre os fluxos de caixa projetados da empresa, entretanto, é indispensável conhecer também as limitações deste modelo. Como foi descrito, há problemas de multicolinealidade nos resultados de regressão apresentados para a empresa SUZANO.

Uma das possíveis alternativas para corrigir esta falha de multicolinealidade está presente no artigo do SHENG (2008), o qual propõe o modelo PCR (Principal Components Regression) como o complemento da metodologia de modelo de regressão linear múltipla para avaliar os fatores de risco expostos pelas empresas.

Bibliografia

ABUSSAMRA, Luiz Fernando. Gestão de riscos no agronegócio. *Agroanalysis – A Revista de Agronegócio da FGV, São Paulo*, Edição N° 09 - Volume 26,2006. Disponível no site:

http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&esp_id=4&from=especial.

Acesso em 11/Novembro/2007.

ANDRÉN, N.; JANKENSGARD, H.; OXELHEIM, L. Exposure-based cash-flow-at-risk under Macroeconomic Uncertainty. *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol 17, No. 3, 2005.

BERBERT, L.J.S.; PEROBELLI, F.F.C. Estimação do fluxo de caixa em risco: Estudo de caso da empresa Lojas Americanas S.A. In: X SEMEAD- Seminários em Administração FEA-USP. São Paulo, Agosto 2007.

BIGNOTTO, C.E.; BAROSSO FILHO, M.; SAMPAIO, R. Gestão do risco de mercado em organizações do agronegócio. Artigo Técnico. Resenha BM&F.n.161, São Paulo. 2004.

CULP, C.L.; MILLER, M.H.; NEVES, A.M.P. Value at risk: Uses and Abuses. *Journal of Applied Corporate Finance*. V.10.4, winter 1998.

JORION, P. *Value at risk: a nova fonte de referência para o controle do risco de mercado*. São Paulo: BMF, 1999.

LA ROQUE, E.; LOWENCRON, A. Métricas e Particularidades da Gestão de Risco em Corporações. *Artigo Técnico Risk Control*, 2004.

Portal do agronegócio. Apresenta informações sobre o mercado de commodities. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=evento&&idE=346> . Acesso em 20/Setembro/2007

RISKMETRICS GROUP. *CorporateMetrics Technical Document*. Webpage (www.riskmetrics.com), 1999.

SECURATO, J.R.; PEROBELLI, F.F.C. *Modelo para medição do fluxo de caixa em risco: aplicação a distribuidora de energia elétrica*. São Paulo: FEA/USP, 2004.

SHENG, H.H.; KARCHER, C.; HUBERT, P. Jr. *Um Modelo Alternativo de Identificar Riscos de Empresas Não Financeiras*. São Paulo. 2008

STEIN, J.; USHER, S.; LAGATTUTA, D.; YOUNGEN, J. A comparables approach to measuring cashflow-at-risk for non-financial firms. *Journal of Applied Corporate Finance*. V13,n.4, 2001.

SUZANO. *Relatórios Anuais*. Disponível em : [http://www.suzano.com.br/ri /home/resultados/relatorioanual.cfm](http://www.suzano.com.br/ri/home/resultados/relatorioanual.cfm). Acesso em 20/Novembro/2007.

VARANDA NETO, J. *Determinação do valor em risco em empresas não-financeiras – Estudo de casos de empresa geradora de energia*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.